

Coûts liés à la dégradation du milieu marin : impacts des espèces invasives

Auteurs des contributions scientifiques :

Marjolaine Frésard

UMR M6308 AMURE, Université de Brest, IUT de Quimper, 2 rue de l'Université, 29334 Quimper, France

Clarence Labbé, Fanny Châles

UMR M6308 AMURE, Université de Brest, IUEM, 29280 Plouzané, France

MESSAGES CLES

- Seuls les coûts de suivi et d'information ont pu être correctement renseignés. Pour la SRM Golfe de Gascogne, ils s'élèvent à 545 234 €.
- Les coûts d'atténuation sont, quant à eux, souvent inclus dans les coûts globaux de nettoyage des concessions conchylicoles.
- Les impacts résiduels, bien qu'identifiés, sont très peu renseignés.
- Ainsi il semblerait que l'on soit encore actuellement dans une phase de caractérisation de la pression (cf. mise en place progressive de suivis dans la cadre du Programme de Surveillance) et non de mise en place d'actions de gestion de cette pression.

I. Introduction

I.A. Définitions et périmètre de l'analyse

Les espèces non-indigènes invasives sont des espèces allochtones qui sont introduites en dehors de leur écosystème d'origine, s'implantent dans un nouvel écosystème et y prolifèrent (CDB, article 8h, 1992). Ces espèces, dans le milieu marin, peuvent être animales ou végétales et sont susceptibles de générer des dommages en bouleversant le fonctionnement des écosystèmes (ce qui dégrade les services écologiques rendus), en modifiant les habitats et en menaçant les espèces autochtones, qui peuvent faire l'objet d'usages marchands et/ou non-marchands, et/ou avoir par ailleurs une valeur de non-usage¹.

La dégradation du milieu marin occasionnée par les espèces invasives est considérée par rapport aux dommages perceptibles. Ainsi, seules les espèces non-indigènes invasives provoquant des dommages perceptibles sont retenues dans ce travail. Ces espèces font partie des espèces recensées dans l'évaluation 2018 de la pression biologique par les espèces non-indigènes marines en France métropolitaine (Guérin et Massé, 2017). Par ailleurs, les espèces dites « lessepsiennes » et les « migrations » de certaines espèces du fait du réchauffement des eaux ne sont pas considérées dans ce travail, sauf exceptions.

Les mesures mises en œuvre pour lutter contre la présence d'espèces non-indigènes invasives comprennent des mesures de suivi et d'information, des mesures de préventions et d'évitement et des mesures d'atténuation des impacts constatés². Ces mesures sont décrites de même que leurs coûts, qui sont en outre estimés quantitativement lorsque les données sont disponibles afin de contribuer à l'estimation globale des

1

Valeur attribuée à un bien ou à un service en sachant qu'il existe, et même si personne ne l'utilise actuellement ni ne l'utilisera dans le futur.

2 Ce travail ne considère pas les phytoplanctons toxiques (par exemple *Ostreopsis ovata* en Méditerranée ou *Alexandrium minutum* dans les sous-régions MMN et GDG), malgré leur caractère souvent non-indigène, car ils sont traités dans le chapitre des coûts liés aux « questions sanitaires ».

coûts de la dégradation du milieu marin (Tableau 1). L'analyse est complétée par une caractérisation des impacts résiduels, impacts persistants malgré les mesures prises pour lutter contre les espèces invasives.

Tableau 1 : Typologie des coûts liés aux impacts des espèces non-indigènes invasives

Coûts de suivi et d'information	Coûts des actions d'évitement et de prévention	Coûts d'atténuation des impacts constatés
·Coût des mesures de veille écologique d'espèces invasives	·Coût des campagnes de sensibilisation et d'information	·Coût des politiques d'éradication de la population invasive
·Coût des études scientifiques sur les espèces invasives	·Coût des mesures de quarantaine	·Coût des politiques de réduction de la taille de la population invasive
·Coût des programmes d'évaluation d'impacts des espèces invasives	·Coût de mise en œuvre des conventions internationales ³	·Coût des politiques de stabilisation ⁴ à une taille de population invasive déterminée
·Coût de la recherche		·Coût des mesures d'amélioration de la résilience des écosystèmes fragilisés
·Coût de l'expertise dans le cadre de la DCSMM		

I.B. Cas de la sous-région marine Golfe de Gascogne

Pour la sous-région marine Golfe de Gascogne et côtes ibériques (SRM GdG), la dégradation du milieu marin imposée par les espèces invasives, c'est à dire les dommages perceptibles, résulte de la présence de la crépidule (*Crepidula fornicata*), de la sargasse (*Sargassum muticum*), du wakame (*Undaria pinnatifida*). Il s'agit des espèces pour lesquelles l'information est la plus abondante. Pour l'instant, aucun autre dommage provoqué par des espèces invasives différentes n'a pu être renseigné. L'analyse devra être étendue par la suite pour considérer d'autres espèces invasives (par exemple le celtodoryx de Girard *Celtodoryx girardae*, qui entre en compétition spatiale avec d'autres invertébrés sessiles, et l'ascidie massue *Stylea clava*, qui est un compétiteur spatial, trophique et un prédateur d'espèces indigènes, et qui semble imposer des coûts de nettoyage des infrastructures portuaires, des navires et engins de pêche, ainsi que des parcs ostréicoles). Nous présentons les différents coûts associés à ces espèces.

Les différents coûts associés à ces espèces sont présentés, à l'échelle de la SRM GdG qui est plus large que celle de la façade Sud Atlantique (SA). L'analyse est qualitative, et quantitative lorsque les données sont renseignées. En outre, un certain nombre de mesures de suivi va bientôt être mis en place dans le cadre du Programme de Surveillance de la DCSMM. Cela concerne (1) les introductions d'espèces non-indigènes par

³ Pour ce qui concerne les espèces non-indigènes invasives, il s'agit en premier lieu de la gestion des eaux de ballast, qui sont une des principales sources d'introduction d'espèces. Leur gestion s'inscrit dans le cadre de la Convention Internationale de l'Organisation Maritime Internationale de 2004, qui est entrée en vigueur le 08 septembre 2017. Au vu de la récente entrée en vigueur de cette Convention, il ne nous a pas été possible de recenser les coûts supportés par les acteurs privés. Par ailleurs, les problèmes posés par les espèces non-indigènes invasives sont abordés dans les conventions internationales suivantes : Convention de Ramsar (1971), Convention CITES (1975), Convention de Berne (1979), Convention de Bonn (1979), Convention sur la Diversité Biologique (1992), Convention de Barcelone (1995). Les coûts liés à la mise en œuvre de ces conventions internationales ne sont pas considérés dans ce travail (sauf exception) : il n'a pas été possible à l'heure actuelle de mesurer les coûts dédiés aux problèmes posés par les espèces non-indigènes invasives marines dans les sous-régions marines françaises dans le cadre de ces conventions.

⁴ Les politiques d'éradication de la population invasive, de réduction ou de stabilisation de la taille de la population invasive sont considérées comme trois types de politiques différentes, qui génèrent chacune des coûts d'atténuation des impacts constatés particuliers.

principaux vecteurs, (2) les suivis dédiés au sein des zones à risque et des zones sensibles aux biopollutions et (3) l'état et l'impact des espèces non-indigènes invasives. Ces mesures seront à considérer par la suite pour enrichir les inventaires des quatre types de coûts identifiés (cf. Tableau 1 supra).

II. Coûts de suivi et d'information

Le coût de l'expertise menée dans le cadre de la DCSMM (conventions entre la Direction de l'Eau et de la Biodiversité du MTES et différents organismes de recherche, notamment l'Ifremer et le MNHN) s'élève à 86 820 Euros pour la SRM Golfe de Gascogne (moyenne 2016-2017 avec une répartition arbitraire par SRM obtenue en divisant le coût national par 4).

Les coûts de suivi et d'information liés aux espèces invasives concernent les coûts des programmes d'évaluation d'impacts et les coûts des études scientifiques menés sur l'huître creuse et la crépidule.

Concernant l'huître creuse, une étude d'évaluation du stock a été réalisée par le CRC Pays de la Loire-Nord Vendée pour un coût annuel d'environ 7,3 k€ pendant 3 ans (2013-2015).

Concernant la crépidule, nous avons identifié un travail d'ATER de 6 mois réalisé dans le bassin d'Arcachon pour un coût de 18,5 k€.

Enfin, de part ses objectifs d'amélioration de la connaissance du phytoplancton et du suivi des espèces phytoplanctoniques toxiques, le REPHY peut également mettre en évidence et suivre l'évolution de certaines espèces phytoplanctoniques invasives comme *Alexandrium sp.* Cependant, les coûts associés à sa mise en œuvre sont rattachés aux thématiques "eutrophisation" pour le volet environnemental et "questions sanitaires" pour le volet suivi des espèces toxiques (voir fiches correspondantes).

Une des difficultés a été d'évaluer le coût de la recherche sur les différentes espèces non-indigènes invasives. Cette estimation a été réalisée par une approche globale des coûts de la recherche marine en France. Les effectifs des laboratoires actifs dans le domaine des sciences marines ont été recensés et multipliés par un budget annuel environné par chercheur (coûts de personnels et de fonctionnement) pour obtenir un coût total de la recherche, qui a ensuite été réparti par thème de dégradation au prorata de la production scientifique elle-même estimée via une approche bibliométrique (voir Annexe).

Ces estimations ont conduit à une estimation des coûts annuels de la recherche dans le domaine des espèces non-indigènes invasives qui s'élève à 432 614 Euros pour la sous-région marine Golfe de Gascogne⁵. Ce coût est le deuxième plus important après la façade Méditerranée, la moyenne des 4 SRM étant de 495 000 Euros.

III. Coûts des actions d'évitement et de prévention de la présence des ENI

En l'état actuel de nos recherches, soit des mesures d'évitement et de prévention n'ont pas été identifiées, soit elles n'ont pu être séparées des actions de suivi, d'information et d'organisation.

IV. Coûts d'atténuation des impacts constatés

En l'état actuel du dispositif de gestion mis en place, les coûts d'atténuation des impacts constatés des ENI se limitent au coût des politiques de réduction de la taille des stocks de crépidule et de sargasse dans les zones conchylicoles. Il s'agit de coût de nettoyage des concessions conchylicoles et de campagnes de lutte

⁵ Du fait du temps nécessaire à la publication d'articles scientifiques, il peut y avoir un décalage entre les coûts estimés ici et les coûts réellement dépensés par les laboratoires en 2016.

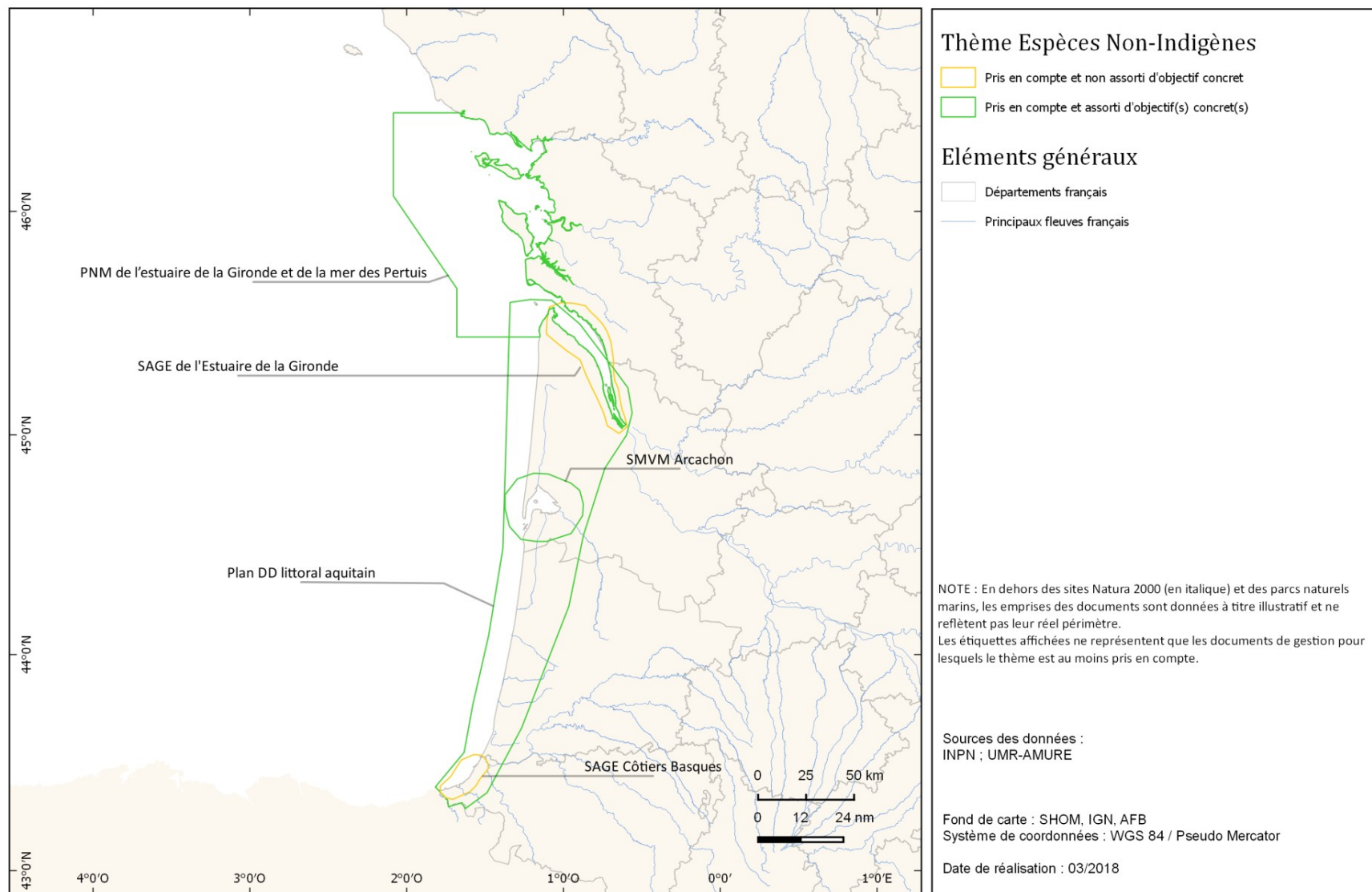
(ramassage) contre ces espèces. Dans la mesure où ces coûts renvoient aux entretiens des concessions et à des ramassages à proximité de ces dernières, ils sont inclus dans le thème « Dégradation des ressources conchylicoles ».

Par ailleurs, en ce qui concerne le coût des politiques de réduction de la taille des stocks invasifs dans d'autres zones, des coûts d'opérations de lutte contre l'huître creuse ont été identifiés (dragage et extractions par pelles mécaniques) sur la plage de Saint-Georges de Didonne. Ces coûts s'élèvent à 91k€ en 2016.

V. Impacts résiduels

L'analyse devra être étendue par la suite pour identifier et considérer d'autres espèces invasives (par exemple le celtodoryx de Girard *Celtodoryx girardae*, qui entre en compétition spatiale avec d'autres invertébrés sessiles, et l'ascidie massue *Stylea clava*, qui est un compétiteur spatial, trophique et un prédateur d'espèces indigènes, et qui semble imposer des coûts de nettoyage des infrastructures portuaires, des navires et engins de pêche, ainsi que des parcs ostréicoles.

Carte : Prise en compte du thème Espèces non indigènes dans les documents de gestion de la façade Sud Atlantique



Caractérisation des impacts résiduels :

Descripteur concerné	Pertes de biodiversité dues aux espèces non indigènes - Sud Atlantique– D2		
Type d'Impact résiduel	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)		
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique		
Documents de gestion concernés	PNM Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis, Plan de développement durable du littoral aquitain, SAGE Estuaire de la Gironde, SAGE Côtiers basques		
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p><u>Objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir et mettre en œuvre une politique globale sur les espèces invasives (SAGE Estuaire de la Gironde) - Lutter contre les espèces envahissantes (SAGE Côtiers basques) - Limiter la prolifération des espèces invasives (faune et flore) représentant une menace pour la biodiversité et/ou une gêne pour les activités humaines : mise en place de systèmes d'alerte et d'actions rapides en cas de nouvelles invasions et mutualisation des bonnes pratiques et des moyens de valorisation et de régulation des espèces en fonction de la « menace » et/ou de la gêne occasionnée (Plan de développement durable du littoral aquitain) <p><u>Objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Recensement des espèces envahissantes concurrentes (PNM Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis) - Comblement des lacunes de connaissances biologiques des espèces invasives émergentes, notamment en terme de dynamique des populations (Plan de développement durable du littoral aquitain) <p>Les IR mentionnés dans le tableau ci-dessous sont souvent localisés, et n'ont par conséquent pas de valeur exhaustive ni généralisable.</p>		
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Perte de biodiversité due à la compétition trophique avec l'huître creuse, de la crépidule, de la sargasse et du wakame	Absence de perte de biodiversité	L'huître creuse, la crépidule, la sargasse et le wakame peuvent avoir des impacts environnementaux liés à la réduction de la biodiversité marine générée par le développement de ces espèces, qui entrent en compétition avec des espèces indigènes.
Bilan de l'évaluation	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

de l'IR	
---------	--

Descripteur concerné	Pertes de bénéfices liées à la présence d'espèces non indigènes dans les exploitations de cultures marines en Sud Atlantique– D2
Type d'Impact résiduel	Concernant l'huître creuse sauvage <i>Magalla Gigas</i> et la crépidule : Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets) Concernant la sargasse et le wakamé : Type 3 (problématique non prise en compte par le dispositif de gestion)
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique
Documents de gestion concernés	PNM Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis, Plan de développement durable du littoral aquitain, SMVM Bassin d'Arcachon
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>En GdG, les espèces non indigènes (ENI) identifiées dans les documents de gestion comme étant les plus impactantes sont l'huître creuse sauvage et la crépidule. Ces deux espèces ont un impact en termes de pertes de bénéfices pour les conchyliculteurs, car elles induisent un manque à gagner dû au temps supplémentaire passé à nettoyer les concessions, d'une part, et une diminution de la biomasse exploitée (compétition trophique, réduction de croissance de la biomasse exploitée).</p> <p><u>Objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Limiter et prévenir l'impact des espèces invasives concurrentes des coquillages sauvages et cultivés, en particulier la crépidule et le bigorneau perceur : effectif d'espèces invasives compétitrices limité ou stabilisé (niveau à définir). Conception d'action de limitation de ces espèces, par exemple dragage sélectif (crépidule) (PNM Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis) - La prolifération sauvage de l'huître creuse supprime des compétiteurs trophiques des huîtres cultivées et conduisent les gestionnaires à entreprendre des actions de lutte contre la prolifération. « La lutte contre la prolifération sauvage de <i>Magallana Gigas</i> supprimera des compétiteurs trophiques des huîtres cultivées, et on peut donc en espérer une consolidation voire même une amélioration de la productivité du Bassin. » (SMVM Bassin d'Arcachon) - Limiter la prolifération des espèces invasives (faune et flore) représentant une menace pour la biodiversité et/ou une gêne pour les activités humaines : mise en place de systèmes d'alerte et d'actions rapides en cas de nouvelles invasions et mutualisation des bonnes pratiques et des moyens de valorisation et de régulation des espèces en fonction de la « menace » et/ou de la gêne occasionnée (Plan de développement durable du littoral aquitain) <p><u>Objectifs de connaissance/contrôle/sensibilisation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Recensement des espèces envahissantes concurrentes à l'activité conchylicole (PNM Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis) - Comblement des lacunes de connaissances biologiques des espèces invasives émergentes, notamment en termes de dynamique des populations (Plan de développement durable du littoral aquitain)

	<p><u>Problématique locale mentionnée</u></p> <p>Entretien téléphonique avec le CRC Pays de Loire/Vendée Concernant la crépidule : « Il y en a eu avant 2005 mais depuis on n'en parle plus. C'est que ça ne doit pas poser de problème. » Concernant l'huître creuse sauvage : « Avant 2012 beaucoup de soucis car importante compétition trophique. Depuis 2012, les fortes mortalités ont poussé la profession à s'intéresser à ces gisements de manière différente. Ils représentent un stock qui pourrait être exploité en pêche à pied. Cet intérêt a conduit à des campagnes d'évaluation des stocks d'huîtres et de moules sauvages. »</p> <p>Les IR mentionnés dans le tableau ci-dessous sont souvent localisés, et n'ont par conséquent pas de valeur exhaustive ni généralisable.</p>		
Indicateurs proposés	Description de l'indicateur	Référentiel proposé	Valeur de l'indicateur
	<p>Pertes de bénéfices de l'activité conchylicole liées à la réduction de la biomasse cultivée et à l'allongement du cycle d'élevage du fait des ENI</p>	<p>Pas de pertes de bénéfices de l'activité conchylicoles liées à la réduction de la biomasse cultivée et à l'allongement du cycle d'élevage du fait des ENI</p>	<p>Les coûts des impacts résiduels de l'huître creuse et de la crépidule regroupent d'abord les pertes de bénéfices de l'ostréiculture liées à la réduction de croissance des huîtres cultivées (<i>Magallana Gigas</i>). L'huître sauvage (Le Roux et Boncoeur, 2007) et la crépidule (Anon., 1999) sont des compétiteurs trophiques de l'huître d'élevage.</p> <p>L'huître <i>Magallana Gigas</i> sauvage entre en compétition avec les huîtres cultivées et crée une baisse de productivité du bassin d'Arcachon (source : plan de gestion du SMVM Arcachon).</p> <p>On note également un allongement de la durée du cycle d'élevage de <i>Magallana Gigas</i> cultivées dû à la crépidule.</p> <p>Le wakame semble également induire une réduction de croissance des espèces cultivées, qui constitue un impact résiduel supplémentaire.</p>
	<p>Pertes de bénéfices liées au temps de nettoyage des installations du fait des ENI (sargasse, wakamé)</p>	<p>Pas de pertes de bénéfices liées au temps de nettoyage des installations du fait des ENI (sargasse, wakamé)</p>	<p>En GdG, l'aquaculture supporte des coûts de nettoyage supplémentaires des installations dû à la sargasse et au wakamé. Ces coûts n'ont pu être calculés faute de données.</p>
	<p>Taux d'avancement des actions entreprises pour lutter contre les ENI</p>	<p>100 % des actions liées aux ENI réalisées</p>	<p>En juin 2015, sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Gironde, le taux d'avancement des actions liées aux ENI est de 0 %. Aucune action n'a été engagée sur ce sujet qui a été soulevé lors de la Commission Locale de l'Eau du 10 juillet 2014. Même si l'Etat était ici pressenti pour cette action, ce sont les syndicats de bassins versants qui sont demandeurs.</p>
Bilan de l'évaluation	<p>Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)</p>		

de l'IR	
---------	--

Descripteur concerné	Pertes de bénéfice pour la pêche professionnelle dues aux espèces non indigènes en Sud Atlantique– D2		
Type d'Impact résiduel	Type 3 (problématique non prise en compte par le dispositif de gestion)		
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique		
Documents de gestion concernés	Plan de développement durable du littoral aquitain		
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>En Golfe de Gascogne, les espèces non indigènes peuvent entraîner des pertes de bénéfices pour les acteurs de la pêche professionnelle, via la réduction de capturabilité des engins de pêche.</p> <p><u>Objectifs sur les actions à mettre en œuvre</u></p> <p>Limitier la prolifération des espèces invasives (faune et flore) représentant une menace pour la biodiversité et/ou une gêne pour les activités humaines : mise en place de systèmes d'alerte et d'actions rapides en cas de nouvelles invasions et mutualisation des bonnes pratiques et des moyens de valorisation et de régulation des espèces en fonction de la « menace » et/ou de la gêne occasionnée (Plan de développement durable du littoral aquitain)</p>		
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Pertes de bénéfices de la pêche professionnelle liées à la réduction des stocks indigènes exploités dues aux ENI	Pas de pertes de bénéfices de la pêche professionnelle liées à la réduction des stocks indigènes exploités dues aux ENI	Pas de données
	Pertes de bénéfices de la pêche professionnelle liée à la réduction de la capturabilité des	Pas de pertes de bénéfices de la pêche professionnelle liée à la réduction de la capturabilité des engins	En GdG, la sargasse semble impacter négativement la pêche professionnelle en réduisant la capturabilité des engins (casiers, filets). L'impact résiduel n'a pu être quantifié faute de données.

	engins		
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

Descripteur concerné	Pertes d'aménité liées aux espèces non indigènes en Sud Atlantique – D2		
Type d'Impact résiduel	Type 3 (problématique non prise en compte par le dispositif de gestion)		
Zones concernées par l'IR	Façade Sud Atlantique		
Documents de gestion concernés	Sans objet		
Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés	<p>En Golfe de Gascogne, on observe une réduction des usages récréatifs (baignade, pêche à pied) liée à l'invasion de l'huître creuse <i>Magallana Gigas</i>. Les possibilités de baignade et de pêche à pied sont réduites par le développement de l'huître creuse sauvage sur l'estran.</p> <p>Cet impact n'est pas mentionné dans les plans de gestion du milieu marin et aucune donnée n'existe pour le quantifier.</p>		
Indicateurs proposés	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
	Réduction des usages récréatifs (baignade, pêche à pied) Indicateur possible : taux de fréquentation de l'estran	Maintien des usages récréatifs	Réduction des usages récréatifs (baignade, pêche à pied) liée d'une part à l'invasion de l'huître creuse <i>Magallana Gigas</i> . Les possibilités de baignade et de pêche à pied sont réduites par le développement de l'huître creuse sauvage sur l'estran. Cette réduction n'a pu être quantifiée faute de données.
Bilan de l'évaluation de l'IR	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

VI. Conclusion

Il apparaît délicat de comparer directement l'importance relative des différents types de coûts liés aux ENI du fait :

- de la méconnaissance des impacts environnementaux des ENI, y compris en termes de réduction de la biodiversité marine,
- de certaines hypothèses adoptées (principalement pour les pertes économiques de la pêche professionnelle liées à la réduction d'un stock indigène exploité sous l'effet de l'invasion de la crépidule),
- des grandeurs qui ne sont pas toujours exprimables dans les mêmes unités (coût annuel d'ensemble, par tonne de crépidules ou par tonne de coquilles St-Jacques),
- de l'absence de données quantitatives pour certains coûts,
- de l'importance que semblent avoir les coûts des impacts résiduels, même s'ils ne sont encore connus que de façon très incomplètes : en effet, les impacts résiduels de la sargasse et du wakame liés aux coûts de la compétition spatiale et du nettoyage supplémentaires des installations aquacoles, de la réduction de croissance des espèces cultivées (wakame) et de la réduction de la capturabilité des engins de pêche (sargasse),
- et des périodes parfois différentes à partir desquelles les coûts moyens ont été estimés.

Seuls les coûts de suivi et d'information ont pu être correctement renseignés (voir tableau 2). Les coûts d'atténuation sont, quant à eux, souvent inclus dans les coûts globaux de nettoyage des concessions conchylicoles. Les impacts résiduels, bien qu'identifiés, sont très peu renseignés. Ainsi il semblerait que l'on soit encore actuellement dans une phase de caractérisation de la pression (cf. mise en place progressive de suivis dans la cadre du Programme de Surveillance) et non de mise en place d'actions de gestion de cette pression.

Tableau 2 : Synthèse des coûts liés aux ENI en SRM GdG

Type de projet	Espèce(s) concernée(s)	Période de financement concernée	Coût annuel (en Euros)
Coûts de suivi et d'information			
Expertise DCSMM	toute ENI confondue	2016-2017	86 820
CRC Pays de la Loire-Nord Vendée	une étude d'évaluation du stock d'huître creuse	2013-2017	7 300
un travail d'ATER de 6 mois réalisé dans le bassin d'Arcachon	suivi crépidule		18 500
Recherche	toute ENI confondue	2016	432 614
Total			545 234
Coûts d'évitement et de prévention			
Pb d'identification de ces coûts ou pb pour les dissocier des coûts de suivi, d'information			Pas de données
Coûts d'atténuation			
coût de nettoyage des concessions conchylicoles et de campagnes de lutte (ramassage) contre ces espèces	huître creuse, crépidule et sargasse		voir fiche "Dégradation des ressources conchylicoles "

le coût des politiques de réduction de la taille des stocks invasifs dans d'autres zones, nous avons identifié des coûts d'opérations de lutte contre l'huître creuse (dragage et extractions par pelles mécaniques) sur la plage de Saint-Georges de Didonne	huître creuse	2016	91 000
---	---------------	------	--------

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier X. De Montaudouin (Station marine d'Arcachon, Université de Bordeaux), E. Mathé (Pôle Urbanisme-Environnement, Ville de Saint-Georges de Didonne) et M. Petit (CRC Pays de la Loire-Nord Vendée) pour leurs apports sur les caractéristiques et montants des travaux de recherche sur les espèces invasives marines en GdG.

Références

Anon. (1999) "La crépidule : identifier les mécanismes de sa prolifération et caractériser ses effets sur le milieu pour envisager sa gestion. Annexe technique". Programme Liteau I, Ifremer, Plouzané, France.

Guérin L. et Massé C. (2017) « Evaluation 2018 de la pression biologique par les espèces non indigènes marines en France Métropolitaine », Muséum National d'Histoire Naturelle (UMS 2006 Patrimoine Naturel), stations marines de Dinard et d'Arcachon, France.

Le Roux J. et J. Boncoeur (2007) "Impact de la prolifération de l'huître creuse sauvage sur les activités conchylicoles et la pêche à pied professionnelle en Bretagne : étude économique". Programme LITEAU II – PROGIG, Les Publications AMURE, Série Rapport, N° R-08-2007, CEDEM, Université de Bretagne Occidentale, Brest, France.